L.KLEIN SA
PREMIUM STEEL & METALS
SINCE 1946

CHRONIFER® SPECIAL 71

1.4571 / AISI 316 Ti – Acier inoxydable austénitique stabilisé au Ti

Particularité et aptitude générale

Cet acier inoxydable austénitique est stabilisé au Ti pour réduire le risque de sa sensibilisation inter-granulaire en formant préférentiellement des carbures-nitrures de Ti au lieu de ceux de Cr. Cette réaction le protège da la déplétion en Cr de sa microstructure, préservant ainsi sa résistance générale à la corrosion et plus particulièrement celle contre la corrosion intercristalline. Cette stabilisation microstructurale permet d'utiliser l'acier CHRONIFER® Special 71 au continu jusqu'à 400°C. Cet acier ne peut être durci que par écrouissage. Il peut présenter des traces de ferrite δ (Delta) ferromagnétique et de ferromagnétisme dû à la formation de martensite α (Alpha) ferromagnétique lors d'un écrouissage à froid. Son soudage est facile. Cet acier ne permet pas de réaliser un poli spéculaire.

Domaine d'application et utilisation désignée

Ses domaines d'utilisation sont très vastes, comme par exemple dans les industries chimiques, pharmaceutiques, alimentaires, pétrochimiques, pâte à papier, colorants et textile. Il trouve également de nombreuses applications dans le secteur du traitement de l'eau douce naturelle, de son ravitaillement et utilisation sanitaire et épuration.

Normes

No. de Matière	1.4571
EN 10083-3	X6CrNiMoTi17-12-2
DIN	X6CrNiMoTi17-12-2
AFNOR	X6CrNiMoTi17-12-2 (anciennement Z6 CNDT 17-12)
AISI / SAE	316 Ti
ASTM	A 276
UNS	S 31635
JIS	SUS 316 Ti

Composition chimique (% pds)

C	Si	Mn	P	S	Cr
max. 0.08	max. 1.00	max. 2.00	max. 0.045	max. 0.03	16.5 – 18.0

Ni	Mo	N	Ti	Fe
10.5 – 13.5	2.00 – 2.50	max. 0.10	>5xC – <0.70	solde

Dimensions et exécutions

Standard : barres de 3 m (+50 / 0 mm), torches pour Escomatic
Propriétés mécaniques : Rm 725 – 975 MPa

- **Barres Ø <1.5 – 16 mm :** ISO h7
- **Barres Ø ≥2.00 mm :** ISO h7
- **Fils Ø 0.80 – 3.00 mm :** ISO fg7, torches pour Escomatic
- **Malrond :** max. ½ tolérance du diamètre

Autres tolérances sur demande

Conditionnement

Standard : barres de 3 m (+50 / 0 mm), torches pour Escomatic

- **Barres Ø≥2.00 mm :** étiré à froid, meulé, poli, Ra max 0.4 µm (N5), pointées 60°, chanfreinées 45°
- **Barres <2.00 mm :** état de surface : étiré à froid
- **Fils Ø≤3.00 mm :** état de surface : étiré à froid, torches pour Escomatic

Autres exécutions sur demande

Sous réserve de modification sans préavis. Dernière mise à jour 08 / 2024

L. Klein SA • Chemin du Long-Champ 110 • CH-2504 Biel / Bienne • Tél. +41 (0)32 341 73 73 • Fax +41 (0)32 341 97 20
info@kleinmetals.ch • www.kleinmetals.ch

CHRONIFER® SPECIAL 71

1.4571 / AISI 316 Ti – Acier inoxydable austénitique stabilisé au Ti

Disponibilité

Dimensions standards en stock : voir programme de vente

Conditions de coupe

Usinabilité : relativement difficile, satisfaisante à l'état écroui
Vitesse de coupe : $V_c \approx 40 - 100$ m / min
Lubrification : choix individuel
Les conditions de coupe optimales sont fonction de la machine-outil, des outils de coupe, de la taille du copeau du lubrifiant et des tolérances et/ou de l'état de surface à réaliser.

Usure des outils de coupe

La présence de nombreux carbonitrures dus à la stabilisation de la microstructure provoque une usure plus rapide et accentuée des outils de coupe.

Ferrite δ (Delta)

L'acier CHRONIFER® Special 71 peut contenir des traces de ferrite δ (Delta). Selon les formules d'équivalence du Cr_{eq} et Ni_{eq} du diagramme de Schaeffler-De Long tous, modifiés par Otokumpu :

- $Cr_{eq} = 1.5\,Si + Cr + Mo + 2\,Ti + 0.5\,Nb$
- $Ni_{eq} = 30(C + N) + 0.5\,Mn + Ni + 0.5(Cu + Co)$
- Ferrite Number FN ou $\%_{vol.}$ Ferrite δ (Delta)
  $FN = [\{1.375\,(Cr_{eq} - 16\} + 10] - Ni_{eq})2.586$

Des valeurs négatives de FN indiquent l'absence de ferrite δ (Delta).

PREN

- **PREN =** $\%\,Cr + 3.3\%\,Mo + 18\%\,N$
- **Valeurs clés calculées :** min. 23.1 / max. 28.1

Formage

À chaud : forgeage : Préchauffage : 1'150 – 1'180°C
Forgeage : 950 – 1'150°C, Trempe / refroidissement rapide

- Si la température devrait chuter en-dessous de 900°C, un recuit de remise en solution peut être effectué préventivement pour favoriser le travail à froid.

À froid : no limitations.

Recuit

Recuit de mise en solution : 1'020 – 1'080°C, trempe / refroidissement rapide

- Un taux d'écrouissage supérieur à 10 – 15% est recommandé, afin de réduire le risque d'un grossissement du grain trop intense et rapide.

Recuit de stabilisation : 800 – 845°C
Recuit de détente : 240 – 420°C

-

Durcissement

L'acier CHRONIFER® Special 71 ne peut pas être durci thermiquement.
Il ne peut être durci que par écrouissage à froid.

Microstructures

Etat de livraison, laminé à chaud : austénite recuite
Pour l'usinage et le polissage : austénite recuite ou écrouie

Sous réserve de modification sans préavis. Dernière mise à jour 08 / 2024

L.KLEIN SA
PREMIUM STEEL & METALS
SINCE 1946

CHRONIFER® SPECIAL 71

1.4571 / AISI 316 Ti – Acier inoxydable austénitique stabilisé au Ti

Polissage

Polissage électrolytique : approprié, mise en relief des carbo-nitrures

- L'acier CHRONIFER® Special 71 n'est pas adapté au poli spéculaire. La présence des carbonitrures de Ti dus à sa stabilisation provoquent de nombreuses "queues de comète".
- Il peut contenir des traces de ferrite δ (Delta).
- La stabilisation de la microstructure par la précipitation de carbo-nitrures réduit considérablement le risque de la formation d'une phase σ (Sigma) à base de carbures complexes de Cr. Dans quel cas, un traitement de remise en solution à 1'020 – 1'080°C peut être nécessaire afin de na pas compromettre la résistance à la corrosion. plus d'info

Soudage

Facilement réalisable.

Marquage laser

L'échauffement dans la zone affectée par la chaleur HAZ (Heat Affected Zone) d'un marquage laser normal ne devrait pas affecter la microstructure. plus d'info

Oxydation superficielle

Une oxydation thermique produit des oxydes superficiels qui doivent être éliminés mécaniquement ou chimiquement par décapage. Les oxydes colorés ou la calamine peuvent considérablement réduire la résistance à la corrosion.

Décapage et passivation

Les procédés et produits utilisés doivent être adaptés aux exigences des aciers inoxydables austénitiques.
Une réaction "Flash back" provoquant le ternissement des pièces traitées peut être évitée en effectuent toujours un décapage avant la passivation. plus d'info
Un traitement de passivation n'est pas nécessaire après un polissage électrolytique.

Résistance à la corrosion

Etat de surface optimal : Surface propre, polie et passivée. plus d'info

Précautions élémentaires

- La protection la plus simple et efficace et de toujours s'assurer que la surface soit propre et polie.
- Bien nettoyer les pièces et composants (ne pas tolérer de résidus d'utilisation) et les sécher.
- N'utiliser que des solutions de nettoyage, de lavage et de désinfection ne contenant pas de chlore. plus d'info

Magnétisme

Ferromagnétisme dû à la présence de ferrite δ (Delta) :

- Cet acier peut présenter des traces de ferrite δ (Delta) au-dessus du seuil de détection de 0.5 % vol, donc présenter des traces de magnétisme de perméabilité relative μr >1.003.

Ferromagnétisme dû à la formation de martensite α (Alpha) ferromagnétique formée lors d'un écrouissage à froid :

- Cet acier écroui peut présenter des traces de martensite α (Alpha) ferromagnétique de perméabilité relative μr >1.1. plus d'info

Sous réserve de modification sans préavis. Dernière mise à jour 08 / 2024

L.KLEIN SA
PREMIUM STEEL & METALS
SINCE 1946

CHRONIFER® SPECIAL 71

1.4571 / AISI 316 Ti – Acier inoxydable austénitique stabilisé au Ti

Propriétés physiques

Propriétés	***Unité***	***Température (°C)***				
		20	200	300	400	500
Densité	g cm^{-3}	8.0				
Module élastique E	GPa	200	186	179	172	165
Coefficient de Poisson V		0.30				
Résistance électrique	Ω mm^2 m^{-1}	0.74				
Dilatation thermique	m m^{-1} K^{-1} 10^{-6}	20 – 100 °C 16.5	20 – 200 °C 17.5	20 – 300 °C 18.0	20 – 400 °C 18.5	20 – 500 °C 19.0
Conductibilité thermique	W m^{-1} K^{-1}	15				
Chaleur spécifique	J kg^{-1} K^{-1}	500				
Intervalle de fusion	1'450 – 1'470 °C					
Magnétisme : Ferrit δ	Traces possibles de Ferrite δ (Delta)					
Magnétisme : Martensite α	Martensite α ferromagnétique après écrouissage à froid					
Permeabilité relative μr	≤1.02 à l'état reccuit >2 à l'état déformé à froid					

Renonciation : Les informations et données de cette fiche technique ne sont qu'indicatives. Elles ne sont pas un mode d'emploi. Celui-ci doit être établi dans chaque cas par l'utilisateur de la matière.

Sous réserve de modification sans préavis. Dernière mise à jour 08 / 2024

L. Klein SA • Chemin du Long-Champ 110 • CH-2504 Biel / Bienne • Tél. +41 (0)32 341 73 73 • Fax +41 (0)32 341 97 20
info@kleinmetals.ch • www.kleinmetals.ch